

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
"Центр дополнительного образования детей"
города Котельнича Кировской области

Принята на педсовете 31.08.2020, протокол № 1
Приказ № 48/2 от 31.08.2020



Директор ЦДО М.Д. Щербина
М.Д. Щербина

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
ОБЪЕДИНЕНИЯ РОБОТОТЕХНИКИ
«Основы робототехники и программирования»**

Срок реализации программы 2 года
Возраст детей: 9-11 лет

Программу разработал
педагог дополнительного образования
Малышко Иван Васильевич

г. Котельнич
2020

Пояснительная записка

Робототехника является относительно новым направлением в сфере дополнительного образования и активно развивается в России в последние годы. Изучение робототехники хорошо развивает моторику, творчество, логику и умение работать в команде. Посещая занятия по робототехнике, дети научатся конструировать и программировать роботов. Обучение конструированию роботов проходит на базе наборов конструктора LEGO Education «Технология и основы механики» (9686), дополнительных наборов «Пневматика» (9641), «Возобновляемые источники энергии» (9688) и «Йодо» (amp-s024). При программировании роботов используется программное обеспечение данных наборов. В процессе изучения курса робототехники у детей совершенствуются навыки работы с компьютером, формируются знания в области информатики и физики, развивается мелкая моторика рук при конструировании роботов. Кроме этого, реализация этого курса в начальной школе помогает развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия в ходе групповой проектной деятельности.

Цель программы - развитие интереса к технике и техническому творчеству, развитие разносторонних способностей и интересов учащихся средствами робототехники.

Задачи:

обучающие:

- развитие навыков работы с набором LEGO Education «Технология и основы механики» (9686), дополнительными наборами «Пневматика» (9641), «Возобновляемые источники энергии» (9688) и «Йодо» (amp-s024);
- формирование знаний о назначении, составе и принципе построения роботов;
- формирование знаний о возможностях, основных функциях сред программирования;
- формирование знаний об особенностях программирования контроллеров;
- развитие знаний о предназначении различных механизмов;
- формирование знаний о видах мобильных систем и типах их передвижения;

развивающие:

- развитие общих познавательных способностей учащихся: внимания, творческого и технического мышления, памяти, воображения;
- развитие интереса учащихся к выбранной области деятельности;
- развитие мелкой моторики рук при конструировании;

- развитие коммуникативных способностей учащихся;

воспитательные:

- формирование трудолюбия, терпения;
- формирование адекватной самооценки учащихся;
- формирование умения работать в группе;
- формирование умения аргументировано представлять результаты своей деятельности, отстаивать свою точку зрения.

Дополнительная общеобразовательная программа «Основы робототехники и программирования» рассчитана на два года обучения.

Обучаются дети 9-11 лет. Обучение проходит на базе набора конструктора LEGO Education «Технология и основы механики» (9686), дополнительных наборов «Пневматика» (9641), «Возобновляемые источники энергии» (9688) и «Йодо» (amp-s024). Занятия проводятся два раза в неделю по 1 часу. Всего в год 64 часа

Программа «Основы робототехники и программирования» составлена с учетом санитарно-гигиенических требований (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"), возрастных особенностей учащихся.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учащимися дополнительной общеобразовательная программы:

Личностные результаты:

- сформировать понятие о значимости подготовки в области робототехники в условиях развития информационного общества;
- осознавать готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов робототехники;
- развивать способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

Метапредметные результаты:

- владеть умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в

соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;

- владеть основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- развивать ИКТ-компетентность - широкий спектр умений и навыков использования средств информационных и коммуникационных технологий для сбора, хранения, преобразования и передачи различных видов информации.

Предметные результаты:

В результате освоения программы, обучающиеся должны

знать:

- основы техники безопасности, правила поведения в кабинете;
- правила обращения с компьютерами и наборами LEGO Education «Технология и основы механики» (9686), «Пневматика» (9641), «Возобновляемые источники энергии» (9688) и «Йодо» (amp-s024);
- предназначение различных механизмов, их устройство;
- назначение, состав и принцип построения моделей роботов;
- типы и виды алгоритмов;
- возможности среды программирования Espruino Web IDE, ее основные функции и особенности.

уметь:

- собирать модели роботов, используя наборы конструктора LEGO Education «Технология и основы механики» (9686), «Пневматика» (9641), «Возобновляемые источники энергии» (9688) и «Йодо» (amp-s024);
- составлять программы для роботов LEGO, запускать их;
- правильно устанавливать моторы, детали привода и колес;
- творчески подходить к проблемным ситуациям;
- самостоятельно работать в команде по созданию конструкций.

Учебно-тематический план

1 года обучения

1 группа

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Вводное занятие	1	0,5	0,5
2.	Специализированные роботы	50	12	38
3.	Практическая работа по созданию собственного робота	4	-	4
4.	Итоговое занятие	1	0,5	0,5
	ИТОГО:	56	13	43

Учебно-тематический план

1 года обучения

2 группа

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Вводное занятие	1	0,5	0,5
2.	Специализированные работы	58	14	44
3.	Практическая работа по созданию собственного робота	4	-	4
4.	Итоговое занятие	1	0,5	0,5
	ИТОГО:	64	15	49

Учебно-тематический план

1 года обучения

3 группа

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Вводное занятие	1	0,5	0,5
2.	Специализированные работы	56	13	43
3.	Практическая работа по созданию собственного робота	4	-	4
4.	Итоговое занятие	1	0,5	0,5
	ИТОГО:	62	14	48

Учебно-тематический план

1 года обучения

Группа 4 - 6

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Вводное занятие	1	0,5	0,5
2.	Специализированные работы	52	12	40
3.	Практическая работа по созданию собственного работа	4	-	4
4.	Итоговое занятие	1	0,5	0,5
	ИТОГО:	58	13	45

Содержание

1. Вводное занятие

Правила поведения в классе. Правила техники безопасности. Правила пожарной безопасности. Основные составляющие компьютера. Знакомство с элементами конструкторов LEGO Education «Технология и основы механики» (9686), «Пневматика» (9641), «Возобновляемые источники энергии» (9688), «Йодо» (amp-s024) и свойствами материалов, из которого они изготовлены. Название деталей конструкторов, варианты соединений деталей друг с другом. Среда программирования Espruino Web IDE: интерфейс, составление и запуск программ.

Практическая работа.

Ознакомление с деталями конструктора. Соединение деталей конструктора между собой. Создание механизма.

Контроль.

Опрос по общим вопросам. Представление созданного механизма.

2. Специализированные роботы

Изучение составных элементов робота. Способов соединения деталей, моторов, датчиков между собой.

Практическая работа.

Конструирование предложенных моделей, их доработка и испытание.

- Клин
- Рулевое колесо
- Карданная передача
- Червячная передача
- Скороход
- Конструкция
- Наклонное движение
- Примеры передач
- Уборщик
- Трещетка
- Пандус
- Электромобиль
- Машина с мотором
- Мельница
- Башенный кран
- Шкиф и ремень
- Рычаг
- Грузовая балка
- Весы
- Робот собака
- Маятниковые часы
- Наземная яхта
- Инерционная машина
- Дропстер
- Кулачковая передача
- Молот

- Принципиальное устройство
- Робот-захват
- Штамповочный пресс
- Рука робота
- Компрессор
- Подъемник
- Ручной генератор
- Солнечная зарядка
- Ветрогенератор
- Водяная турбина
- Солнцемобиль
- Электрокран

Контроль.

Самостоятельная сборка одой из пройденных моделей. Ее модификация и доработка. Презентация модели.

3. Практическая работа по созданию собственного робота

Практическая работа.

Конструирование собственного робота, используя различные механизмы и элементы конструкторов.

Контроль.

Презентация своего робота, демонстрация его возможностей.

**Учебно-тематический план
2 года обучения**

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие	3	2	1
2	Датчики и устройства	21	6	15
3	Специализированные роботы и устройства	30	2	28
4	Практическая работа по созданию собственного робота или устройства	4	-	4
5	Итоговое занятие. Творческий проект.	6	1	5
	ИТОГО	64	11	53

Содержание

1. Вводное занятие

Правила техники безопасности. Правила пожарной безопасности. Правила поведения в классе. Основные составляющие компьютера. Знакомство с элементами конструкторов LEGO Education «Технология и основы механики» (9686), «Пневматика» (9641), «Возобновляемые источники энергии» (9688), «Йодо» (amp-s024) и свойствами материалов, из которого они изготовлены. Название деталей конструкторов, варианты соединений деталей друг с другом. Среда программирования Espruino Web IDE: интерфейс, составление и запуск программ.

Практическая работа.

Включение и выключение компьютера. Запуск и завершение программ. Соединение деталей конструктора между собой. Создание механизма. Составление и запуск программы.

2. Датчики и устройства

Виды датчиков и их назначение: термометр, потенциометр, ультразвуковой датчик расстояния, датчик освещенности, Ик-приемник, кнопка, светодиод, зуммер, сервопривод, пульт. Исследование основных характеристик датчиков и устройств. Особенности программирования датчиков для выполнения заданных действий.

Практическая работа.

Конструирование робота с использованием датчиков, как по отдельности, так и одновременно. Программирование робота для определения и контроля расстояния, измерения температуры, прием и обработка сигнала от Ик-пульта.

Контроль.

Демонстрация работы совместного механизма: датчик – исполнительное устройство.

3. Специализированные роботы и устройства

Особенности соединений сложных деталей, моторов, датчиков и устройств между собой. Проверка работоспособности модели.

Практическая работа.

Конструирование роботов и устройств:

- Управляемая лампа
- Маячок
- Кнопочный выключатель
- Телеграф
- Диммер
- Автоматический диммер
- Умное освещение
- Элементарный синтезатор
- Терменвокс
- Пантограф
- Переезд
- Консольный люксметр
- Экранный люксметр
- HTML-термометр
- УЗ-линейка
- Парктроник
- Сканер ИК-пультов
- ИК-выключатель света
- Пульт киномана
- Генератор паролей
- EXCEL-робот
- Умный шлагбаум
- Тревожная кнопка
- Театральный свет

Контроль.

Самостоятельная сборка одой из пройденных моделей. Ее модификация и доработка. Презентация модели.

4. Практическая работа по созданию собственного робота или устройства

Особенности программирования и синхронизации отдельных механизмов в общей системе робота или устройства.

Практическая работа.

Конструирование собственного робота, используя различные механизмы, датчики. Программирование робота. Презентация своего робота, демонстрация его возможностей.

Контроль.

Описание и представление полезной функции в сконструированном роботе.

5. Итоговое занятие. Творческий проект.

Анализ пройденного материала. Обзор рассмотренных ранее моделей. Систематизация полученных знаний и умений. Разработка собственного варианта решения поставленных задач.

Практическая работа.

Получение и анализ условий и задач, которые должна выполнять собранная модель. Разработка и конструирование многоцелевого робота, отвечающего поставленным задачам.

Контроль.

Презентация своего робота и демонстрация его возможностей. Выполнение роботом поставленных задач.

Методическое обеспечение программы

Методы организации учебной деятельности

Классификации методов по критерию степени самостоятельности и творчества в деятельности обучаемых:

- объяснительно-иллюстративный метод;
- репродуктивный метод;
- метод проблемного изложения;
- частичнопоисковый, или эвристический метод;
- исследовательский метод.

В каждом из последующих методов степень активности и самостоятельности в деятельности обучаемых нарастает.

Объяснительно-иллюстративный метод обучения - метод, при котором учащиеся получают знания в "готовом" виде.

Репродуктивный метод обучения - метод, где применение изученного осуществляется на основе образца или правила. Здесь деятельность обучающихся носит алгоритмический характер (выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях).

Метод проблемного изложения в обучении - метод, при котором, используя самые различные источники и средства, педагог, прежде чем излагать материал, ставит проблему, формулирует познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные подходы, показывает способ решения поставленной задачи.

Частичнопоисковый, или эвристический, метод обучения заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач либо под руководством педагога, либо на основе эвристических программ и указаний. Процесс мышления приобретает продуктивный характер, но при этом поэтапно направляется и контролируется педагогом или самими учащимися на основе работы над программами (в том числе и компьютерными) и учебными пособиями.

Исследовательский метод обучения - метод, в котором после анализа материала, постановки проблем и задач и краткого устного или

письменного инструктажа обучаемые самостоятельно изучают литературу, источники, ведут наблюдения и измерения и выполняют другие действия поискового характера. Инициатива, самостоятельность, творческий поиск проявляются в исследовательской деятельности наиболее полно. Методы учебной работы непосредственно перерастают в методы научного исследования.

Формы организации учебной деятельности: парная, фронтальная.

Материально-техническое обеспечение:

- рабочий стол для каждой пары воспитанников;
- набор конструктора LEGO Education «Технология и основы механики» (9686);
- набор конструктора «Пневматика» (9641);
- набор конструктора «Возобновляемые источники энергии» (9688);
- набор конструктора «Йодо» (amp-s024);
- компьютер с установленным программным обеспечением;
- мультиметр.

Дидактическое обеспечение:

- инструкции по сборке роботов LEGO;
- инструкции по программированию в визуальной среде.

Программно-методическое обеспечение:

- операционная система MS Windows;
- программа Espruino Web IDE;
- справочная литература по языку программирования JavaScript;
- методическая, справочная и периодическая литература.

Список литературы

Литература, рекомендуемая для обучающихся

1. Инструкции по сборке моделей представленных конструкторов.
2. Руководство пользователя набора «Йодо» (amp-s024).
3. Сайт разработчиков конструктора LEGO Education [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://education.lego.com/ru-ru/>
4. Сайт с инструкциями для сборки и программами управления роботами из конструктора «Йодо» (amp-s024) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://amperka.ru/product/yodo>

Литература, рекомендуемая для педагога

1. Инструкции по сборке моделей представленных конструкторов.
2. Руководство пользователя набора «Йодо» (amp-s024).
3. Сайт разработчиков конструктора LEGO Education [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://education.lego.com/ru-ru/>
4. Сайт с инструкциями для сборки и программами управления роботами из конструктора «Йодо» (amp-s024) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://amperka.ru/product/yodo>
5. Сайт - База знаний Амперки конструктора «Йодо» (amp-s024) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru/>
6. Амперка / Блог [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://blog.amperka.ru/>
7. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д.Г.Копосов -М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 - 286 с.
8. Портал "Занимательная робототехника" [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://edurobots.ru/2015/09/lego-fischertechnik-trik-ili-amperka-sravnenie-robototexnicheskix-platform/>
9. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей СПб.: Наука, 2013. 319 с.
10. Сайт - Программирование роботов с помощью JavaScript [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://qastack.ru/robotics/287/programming-robots-with-javascript>
11. Сайт - Сам себе инженер: домашняя автоматика и роботы на JavaScript [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://geekbrains.ru/posts/js_diy_robots
12. Ресурс - Espruino: JavaScript в микроконтроллере [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/amperka/blog/392399/>